

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-263203
(43)Date of publication of application : 28.09.1999

(51)Int.Cl. B60T 8/00
B60T 8/24
B60T 8/58

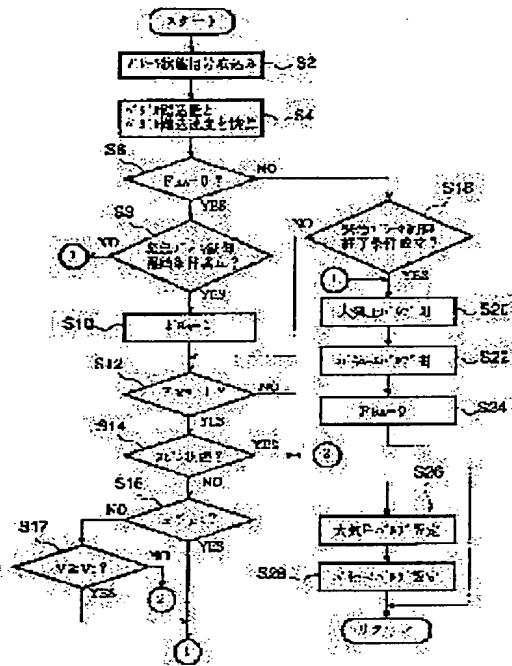
(21)Application number : 10-070787 (71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP
(22)Date of filing : 19.03.1998 (72)Inventor : TATEHATA TETSUYA

(54) BRAKE CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the sudden increase of braking force caused by an emergency brake device.

SOLUTION: By judging whether the friction coefficient μ of the road surface is a predetermined value μ_0 or less, it is judged whether a vehicle is running on a low μ road (S16). In the step S16, if the friction coefficient μ is the predetermined value μ_0 or less, the emergency brake control is suppressed because of running on the low μ road (S20). By judging whether the speed of the vehicle(V) is the predetermined value V_0 or more, it is judged whether it is running at a high speed (S17). In the step S17, if the speed of the vehicle(V) is the predetermined value (V_0) or more, the emergency brake control is suppressed because of running at the high speed (S20).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-263203

(43)Date of publication of application : 28.09.1999

(51)Int.CI. B60T 8/00
B60T 8/24
B60T 8/58

(21)Application number : 10-070787

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 19.03.1998

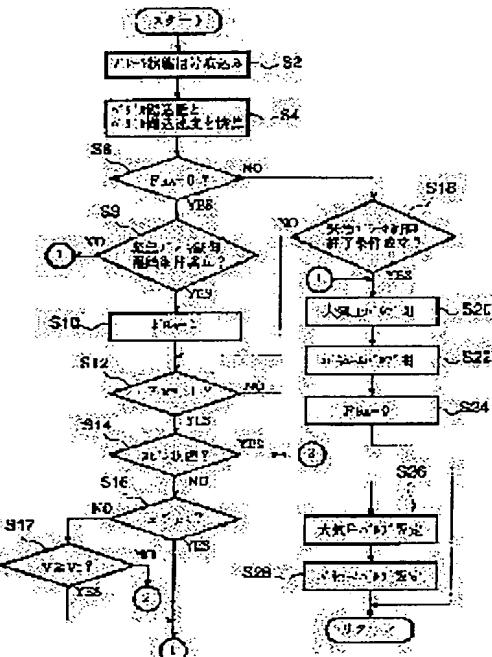
(72)Inventor : TATEHATA TETSUYA
OKAZAKI HARUKI
TSUYAMA TOSHIAKI

(54) BRAKE CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the sudden increase of braking force caused by an emergency brake device.

SOLUTION: By judging whether the friction coefficient μ of the road surface is a predetermined value μ_0 or less, it is judged whether a vehicle is running on a low μ road (S16). In the step S16, if the friction coefficient μ is the predetermined value μ_0 or less, the emergency brake control is suppressed because of running on the low μ road (S20). By judging whether the speed of the vehicle(V) is the predetermined value V_0 or more, it is judged whether it is running at a high speed (S17). In the step S17, if the speed of the vehicle(V) is the predetermined value (V_0) or more, the emergency brake control is suppressed because of running at the high speed (S20).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-263203

(43)公開日 平成11年(1999)9月28日

(51)Int.Cl.⁶
B 60 T 8/00
8/24
8/58

識別記号

F I
B 60 T 8/00
8/24
8/58

Z
Z
A

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全12頁)

(21)出願番号 特願平10-70787
(22)出願日 平成10年(1998)3月19日

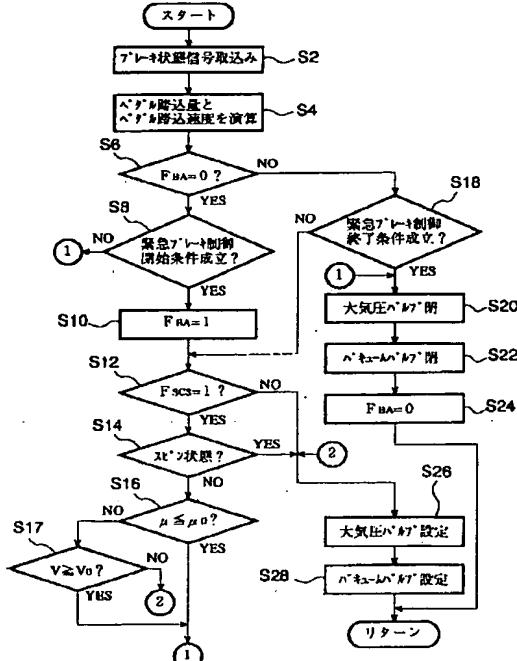
(71)出願人 000003137
マツダ株式会社
広島県安芸郡府中町新地3番1号
(72)発明者 立畠 哲也
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内
(72)発明者 岡崎 晴樹
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内
(72)発明者 津山 俊明
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内
(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54)【発明の名称】車両のブレーキ制御装置

(57)【要約】

【課題】緊急ブレーキ装置による急激な制動力の増大を防止する。

【解決手段】ステップS1~6では、路面の摩擦係数 μ が所定値 μ_0 以下であるか否かを判定することにより低 μ 路走行中か否かを判定する。ステップS1~6で摩擦係数 μ が所定値 μ_0 以下ならば低 μ 路走行中なのでステップS2~0に進み緊急ブレーキ制御を抑制する。ステップS1~7では、車速Vが所定値V0以上であるか否かを判定することにより高速走行中か否かを判定する。ステップS1~7で車速Vが所定値V0以上ならば高速走行中なのでステップS2~0に進み緊急ブレーキ制御を抑制する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブレーキ状態量が所定量以上の時に車輪への制動力を増大させる制動力助勢手段と、車両の走行姿勢が目標姿勢から逸脱したときに、該走行姿勢を目標姿勢に収束させる姿勢制御手段とを備え、前記姿勢制御手段による制御中に前記ブレーキ状態量が所定量以上となった場合には、車両の走行状態に応じて該制動力助勢手段による制御介入を抑制することを特徴とする車両のブレーキ制御装置。

【請求項2】 前記姿勢制御手段は車両のドリフトアウト及びスピニングを抑制する制御を実行し、該スピニングの抑制中は該ドリフトアウトの抑制中に比べて前記制動力助勢手段の制御介入の抑制度合を大きくすることを特徴とする請求項1に記載の車両のブレーキ制御装置。

【請求項3】 路面の摩擦係数が低い程、或いは高速走行中である程前記抑制度合を小さくすることを特徴とする請求項1に記載の車両のブレーキ制御装置。

【請求項4】 路面の摩擦係数が低い程、或いは高速走行中である程前記抑制度合を大きくすることを特徴とする請求項1に記載の車両のブレーキ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両のブレーキ制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般の自動車には、ブレーキペダルの踏み込みにより発生する制動力を補助する倍力装置（ブースタ）が搭載されている。ここで、特に初心者等では、緊急時に十分な踏み込みを行うことができないことがある。そこで、この倍力装置を助勢して更に強い制動力を得るための緊急ブレーキ装置が提案されている。

【0003】 一方、最近の自動車には、走行中の車両のヨーレートやステアリング舵角等の車両状態量を検出して、コーナリング時や緊急の障害物回避時や路面状況急変時等に車両の横滑りやスピニングを抑制する姿勢制御装置が搭載されている。

【0004】 特開平9-290749号には、ブレーキアシスト制御中にスタビリティコントロール制御要求が生じると、ブレーキアシスト制御を一旦終了するものが開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、姿勢制御装置による制御中に緊急ブレーキ装置が作動すると、急に制動力が増大して走行安定性が損なわれる虞がある。

【0006】 本発明は、上述の課題に鑑みてなされ、その目的は、制動距離より姿勢制御による走行安定性を高める点に重点を置いた姿勢制御が可能となり、緊急ブレーキ装置による急激な制動力の増大を防止できる車両のブレーキ制御装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決し、目的を達成するために、本発明の車両のブレーキ制御装置は、以下の構成を備える。即ち、ブレーキ状態量が所定量以上の時に車輪への制動力を増大させる制動力助勢手段と、車両の走行姿勢が目標姿勢から逸脱したときに、該走行姿勢を目標姿勢に収束させる姿勢制御手段とを備え、前記姿勢制御手段による制御中に前記ブレーキ状態量が所定量以上となった場合には、車両の走行状態に応じて該制動力助勢手段による制御介入を抑制する。

【0008】 また、好ましくは、前記姿勢制御手段は車両のドリフトアウト及びスピニングを抑制する制御を実行し、該スピニングの抑制中は該ドリフトアウトの抑制中に比べて前記制動力助勢手段の制御介入の抑制度合を大きくする。

【0009】 また、好ましくは、路面の摩擦係数が低い程、或いは高速走行中である程前記抑制度合を小さくする。

【0010】 また、好ましくは、路面の摩擦係数が低い程、或いは高速走行中である程前記抑制度合を大きくする。

【0011】

【発明の実施の形態】 以下に本発明の実施形態について添付の図面を参照して詳細に説明する。

【ABS制御装置の機械的構成】 図1は、本実施形態に係るABS制御装置の機械的構成を示すブロック図である。

【0012】 図1に示すように、本実施形態の車両は、左右の前輪11、12が従動輪、左右の後輪13、14が駆動輪とされ、エンジン15の出力トルクが自動変速機16からプロペラシャフト17、差動装置18及び左右の駆動軸19、20を介して左右の後輪13、14に伝達されるようになっている。

【0013】 各車輪11～14には、これら車輪と一体的に回転するディスク21a～24aと、制動圧の供給を受けてディスク21a～24aの回転を制動するキャリパ21b～24bとを備えたブレーキ装置21～24が設けられている。

【0014】 ブレーキ装置21～24を作動せしめるためのブレーキ制御システムは、運転者によるブレーキペダル26の踏込力を増大させるメインブースタ27とサブブースタ47と、これらブースタ27、47により増大された踏力圧に応じて制動圧を発生させるマスターシリンダ28とを有する。マスターシリンダ28から延設された前輪用制動圧供給ライン29は左前輪用制動圧供給ライン29aと右前輪用制動圧供給ライン29bとに分岐され、各ブレーキ装置21、22のキャリパ21a、22bに接続されている。左前輪用制動圧供給ライン29aには、電磁式開閉弁30aと電磁式リリーフ弁30bとからなる第1バルブユニット30が設けられ、右前輪

用制動圧供給ライン29bには、電磁式開閉弁31aと電磁式リリーフ弁31bとからなる第2バルブユニット31が設けられている。

【0015】マスタシリンダ28から延設された後輪用制動圧供給ライン32には、電磁式開閉弁33aと電磁式リリーフ弁33bとからなる第3バルブユニット30が設けられている。そして、この後輪用制動圧供給ライン32は、第3バルブユニット33の下流側で左後輪用制動圧供給ライン32aと右後輪用制動圧供給ライン32bとに分岐し、各ブレーキ装置23、24のキャリパ23a、24bに接続されている。

【0016】本実施形態では、第1バルブユニット30の作動により左前輪11のブレーキ装置21の制動圧を調節する第1チャンネルと、第2バルブユニット31の作動により右前輪12のブレーキ装置22の制動圧を調節する第2チャンネルと、第3バルブユニット33の作動により左右の後輪13、14のブレーキ装置23、24の制動圧を調節する第3チャンネルとを備え、これら各チャンネルは互いに独立して制御されるようになっている。そして、第1～第3バルブユニット30、31、33が制動圧を調節する。

【0017】第1～第3チャンネルを制御するコントロール34は、ブレーキペダル26が踏まれているか否か、ブレーキペダルの踏込量及び踏込速度を検出するブレーキセンサ35からのブレーキ状態信号と、各車輪11～14の回転速度を検出する車輪速センサ37～40からの車輪速信号と、舵角センサ41からの舵角信号（転舵量、転舵速度）とを入力され、ABS制御を各チャンネル毎に並行して行うようになっている。

【0018】コントロールユニット34は、各車輪11～14の車輪速に基づいて、所定のABS制御開始閾値に従って第1～第3バルブユニット30、31、33により各車輪11～14の制動圧を増減制御し、このABS制御開始閾値を補正或いは補正を禁止し、第1～第3バルブユニット30、31、33の開閉弁30a、31a、33aとリリーフ弁30b、31b、33bとをデューティ制御によって開閉制御するようになっている。尚、リリーフ弁30b、31b、33bから排出されたブレーキ液は、不図示のドレンラインを介してマスタシリンダ28のリザバタンク28aに戻される。

【緊急ブレーキ制御装置の機械的構成】以下では説明の便宜上、通常時の倍力装置（メインブースタ）によるブレーキ制御を「倍力制御」と呼び、緊急時の倍力装置に対する助勢制御を「緊急ブレーキ制御」と呼ぶことにする。

【0019】図2は、本発明に係る実施形態の車両の緊急ブレーキ制御装置の機械的構成を示すブロック図である。

【0020】図2に示すように、本実施形態の車両の緊急ブレーキ制御装置は、直列に連結されたメインブース

タ27とサブブースタ47を備える。これらメインブースタ27とサブブースタ47は、ブレーキペダル26とマスタシリンダ28との間に設けられている。

【0021】メインブースタ27は、シェル内にリターンスプリングによって図中左方向に付勢されたダイヤフラム27aを備え、このダイヤフラム27aによって仕切られたダイヤフラム室27bには、エンジンの吸気マニホールド内のバキューム圧又はバキュームポンプからのバキューム圧がチェックバルブ59を介して供給されるようになっている。

【0022】同様に、サブブースタ47は、シェル内にリターンスプリングによって図中左方向に付勢されたダイヤフラム47aを備え、このダイヤフラム47aによって仕切られたダイヤフラム室47bにはエアチャンバー57が接続されている。

【0023】エアチャンバー57には、チェックバルブ59及びバキュームバルブ55を介してバキューム圧が供給されると共に、大気圧が大気圧バルブ49を介して供給されるようになっている。これらバキュームバルブ55と大気圧バルブ49はデューティソレノイドバルブからなり、各バルブ49、55の開度はコントロールユニット34によりデューティ制御される。後述するが、コントロールユニット34は、各バルブの開度を制御することでサブブースタ47によるメインブースタへのブースト倍率を変更する。コントロールユニット34は、一般的な中央演算処理装置（CPU）、制御プログラム等を格納するROM、車速やブレーキ踏み込み量等を格納するRAM、計時タイマ等からなる。

【0024】ブレーキペダル26とマスタシリンダ28とは、メインブースタ27とサブブースタ47に設けられた各ダイヤフラム27a、47aの中心部を貫通して伸びるロッド28aにより連結されており、このロッド28aには両ダイヤフラム27a、47aの中心部が係合されている。

【0025】従って、両ダイヤフラム室27b、47bが負圧になると、各ダイヤフラム室27b、47bの中心部が各リターンスプリングの付勢力に抗して図中右方向に変位され、この変位によりブレーキペダル26の踏力圧に加えて緊急ブレーキ圧がロッド28aに付加される。

【0026】ブレーキペダルの踏力圧は、メインブースタ27のブースト圧とサブブースタ47の緊急ブレーキ圧とが相乗されてマスタシリンダ28のピストンに印加され、かつサブブースタ47による緊急ブレーキ圧を可変にすることによって、全体としてのブースト圧が変更される。

【0027】マスタシリンダ28から延設された前輪用制動圧供給ライン29は左前輪用制動圧供給ライン29aと右前輪用制動圧供給ライン29bとに分岐され、各ブレーキ装置21、22のキャリパ21b、22bに接

続されている。

【0028】マスタシリンダ28から延設された後輪用制動圧供給ライン32は左後輪用制動圧供給ライン32aと右後輪用制動圧供給ライン32bとに分岐され、各ブレーキ装置23、24のキャリパ23b、24bに接続されている。

【0029】その他、図1のABS制御装置と共に構成には同一番号を付して説明を省略する。

【0030】コントロールユニット34には、ブレーキセンサ35からのブレーキ状態信号、エアチャンバ57内の圧力を検出する圧力センサ58からのチャンバ圧信号、車速を検出する車速センサ71からの車速信号及びアクセルペダル73の踏込量を検出するアクセルストロークセンサ74からのアクセル踏込量信号などが入力される。また、コントロールユニット34からは、バキュームバルブ55と大気圧バルブ49に対してデューティソレノイドを制御するためのバキューム圧制御信号と大気圧制御信号が出力される。

【0031】尚、ブレーキセンサとしては、ストロークセンサ以外に、ペダル踏力圧センサ等を適用してもよい。

【0032】コントロールユニット34は、ブレーキペダルのブレーキ状態信号に基づいてブレーキペダルの踏込量及び踏込速度を算出する。そして、これらペダル踏込量、ペダル踏込速度が、所定の閾値より大きくなるとサブースタ47におけるブースト倍率（緊急ブレーキ圧）を決定し、このブースト倍率を得るためにエアチャンバ57内の目標圧力値を設定し、この目標圧力値からバキュームバルブ55と大気圧バルブ49に出力するバキューム圧制御信号と大気圧制御信号のデューティ比を算出し、エアチャンバ57内の圧力値が目標圧力値に近づくようにバキュームバルブ55と大気圧バルブ49をデューティ制御する。このデューティ制御は、バキューム圧及び大気圧を用いて目標圧力値に近づけるフィードバック制御の形態を探る。

【0033】また、本実施形態の空気圧式アクチュエータを用いた装置以外に、油圧式アクチュエータを用いた構成にすることもできる。この場合には、バキュームバルブ、大気圧バルブ、サブースタ及びエアチャンバの代わりに緊急ブレーキ用油圧バルブをマスタシリンダの下流に介在させればよい。

【緊急ブレーキ制御装置の制御手順】次に、本実施形態の緊急ブレーキ制御装置による制御手順について説明する。

【0034】図3は、本実施形態に係る緊急ブレーキ制御装置の制御手順を示すフローチャートである。

【0035】図3に示すように、処理が開始されると、ステップS2では、コントロールユニット34は、ブレーキセンサ35からブレーキ状態信号を取り込む。ステップS4では、ブレーキ状態信号から運転者によるブレ

ーキペダル26の踏込量と踏込速度とを演算する。ステップS6では、フラグFBAがリセットされているか否かを判定する。このフラグFBAは緊急ブレーキ制御中か否かを表わし、FBAがセットされていると（FBA=1）緊急ブレーキ制御状態、FBAがリセットされていると（FBA=0）緊急ブレーキ非制御状態を表わす。ステップS6でフラグFBAがリセットならばステップS8に進み、緊急ブレーキ制御開始条件が成立したか否かを判定する。この緊急ブレーキ制御開始条件は、ブレーキペダル26の踏込量と踏込速度が予め決められた閾値以上となったか否かにより判定する。ステップS8で緊急ブレーキ制御開始条件が成立したならば、ステップS10でフラグFBAをセットし、ステップS12では、フラグFSCSがセットされているか否かを判定する。このフラグFSCSは後述する姿勢制御中か否かを表わし、FSCSがセットされていると（FSCS=1）姿勢制御状態、FSCSがリセットされていると（FSCS=0）姿勢制御状態でないことを表わす。ステップS12でフラグFSCSがセットされているならばステップS14に進み、リセットならばステップS26に進む。

【0036】ステップS14では、車両がスピニ状態か否かを判定する。車両がスピニ状態ならばステップS26に進み、スピニ状態でないならば、ドリフトアウト状態或いは正常な走行姿勢なのでステップS16に進む。このスピニ状態の判定は、後述するSCS制御における推定横滑り角 β_{cont} と実ヨーレート $\dot{\psi}_{act}$ により実行する。

【0037】ステップS16では、路面の摩擦係数 μ が所定値 μ_0 以下であるか否かを判定することにより低 μ 路走行中か否かを判定する。ステップS16で摩擦係数 μ が所定値 μ_0 以下ならば低 μ 路走行中なのでステップS20に進み緊急ブレーキ制御を抑制する。また、所定値 μ_0 を超えるならばステップS17に進む。

【0038】ステップS17では、車速Vが所定値V0以上であるか否かを判定することにより高速走行中か否かを判定する。ステップS17で車速Vが所定値V0以上ならば高速走行中なのでステップS20進み緊急ブレーキ制御を抑制する。また、所定値V0を下回るならばステップS26に進む。

【0039】ステップS6でフラグFBAがセットされているならば、ステップS18に進み、緊急ブレーキ制御終了条件が成立したか否かを判定する。この緊急ブレーキ制御終了条件は、ブレーキペダル26の踏込量と踏込速度が予め決められた閾値以下となったか否かにより判定する。ステップS18で緊急ブレーキ制御終了条件が成立したならば、ステップS20、S22で大気圧バルブとバキュームバルブを閉じ、ステップS24でフラグFBAをリセットする。

【0040】また、ステップS12でフラグFSCSがリセットされ、或いはステップS14で車両がスピニ状態

ならば、ステップS26、28で大気圧バルブとバキュームバルブの開度を所定のブースト倍率になるよう設定する。

【0041】上述の制御において、SCS制御によるスピニ抑制中はドリフトアウトの抑制中に比べて緊急ブレーキ制御装置による制御介入の抑制度合を大きくするように、緊急ブレーキ制御開始条件を補正してもよい。

【0042】また、路面の摩擦係数 μ が低い程、或いは高速走行中である程、緊急ブレーキ制御装置による制御介入の抑制度合を小さくするように緊急ブレーキ制御開始条件を補正すれば、制動距離を短縮することができる。

【0043】また、路面の摩擦係数が低い程、或いは高速走行中である程、緊急ブレーキ装置による制御介入の抑制度合を大きくするように緊急ブレーキ制御開始条件を補正すれば、逆に走行安定性が向上する。

【SCS制御装置の機械的構成】図4は、本実施形態に係る姿勢制御装置の機械的構成を示すブロック図である。

【0044】図4に示すように、本実施形態の車両の姿勢制御装置は、例えば、車両の走行状態がコーナリング時や緊急の障害物回避時や路面状況急変時等において、走行中の車両の横滑りやスピンを抑制するために前後・左右の各車輪への制動力を制御するものである。各車輪には、油圧ディスクブレーキ等のFR(右前輪)ブレーキ22、FL(左前輪)ブレーキ21、RR(右後輪)ブレーキ24、RL(左後輪)ブレーキ23が設けられている。これらFR、FL、RR、RLブレーキは、加圧／減圧バルブ131a～134aを介して液圧制御ユニット30に夫々接続されている。加圧／減圧バルブ31a～34aは、液圧制御ユニット130の制御により液圧ポンプ136で所定圧に加圧されたブレーキ液をFR、FL、RR、RLブレーキ21～24の各ホイールシリンダ(不図示)に導入すると共に、各ホイールシリンダからブレーキ液をリリースすることで、各ブレーキ21～24のホイールシリンダへのブレーキ液を加圧又は減圧して各車輪に対する制動力を各車輪毎にコントロールしている。加圧／減圧バルブ131a～134aは液圧ポンプ136とカットバルブ139に接続されている。液圧ポンプ136は、マスターシリンダ28及びカットバルブ139に接続されている。マスターシリンダ28はブレーキペダル26の踏力圧PBに応じて1次液圧を発生させる。この1次液圧は、液圧ポンプ136に導入され、液圧ポンプ136で2次液圧に加圧されて加圧／減圧バルブ131a～134aに導入される。カットバルブ139はブレーキペダル26の踏力圧に応じて液圧ポンプ136で加圧された2次液圧をリリースする。液圧制御ユニット130は、ブレーキ踏力圧センサ35から入力されるブレーキ踏力圧PBに応じてFR、FL、RR、RLブレーキへのブレーキ液圧をコントロールす

る。また、液圧制御ユニット130は、コントロールユニット34に電気的に接続され、コントロールユニット34からの制動制御信号に応じてFR、FL、RR、RLブレーキ21～24へのブレーキ液圧を加圧／減圧バルブ131a～134aを介して配分制御して各車輪への制動力を制御する。

【0045】コントロールユニット34は、本実施形態の姿勢制御装置として前後・左右の各車輪への制動制御を司ると共に、従来周知のABS(アンチロックブレーキシステム)制御やトラクションコントロールシステム制御(以下、トラクション制御)をも司る演算処理装置である。コントロールユニット34には、FR車輪速センサ38、FL車輪速センサ37、RR車輪速センサ40、RL車輪速センサ39、車速センサ71、ステアリング舵角センサ116、ヨーレートセンサ117、横方向加速度センサ118、前後方向加速度センサ119、ブレーキ踏力圧センサ35、EGI・ECU120、トラクション制御オフスイッチ140が接続されている。

【0046】SCS制御は、乗員のステアリング等による旋回操作時に、車両のヨーレートや横滑り角等が予め決められた量を超えると、車両のスリップを抑制制御する。FR車輪速センサ38は右前輪の車輪速度の検出信号v1をコントロールユニット34に出力する。FL車輪速センサ37は左前輪の車輪速度の検出信号v2をコントロールユニット34に出力する。RR車輪速センサ40は右後輪の車輪速度の検出信号v3をコントロールユニット34に出力する。RL車輪速センサ39は左後輪の車輪速度の検出信号v4をコントロールユニット34に出力する。車速センサ71は車両の走行速度の検出信号Vをコントロールユニット34に出力する。ステアリング舵角センサ116はステアリング回転角の検出信号θHをコントロールユニット34に出力する。ヨーレートセンサ117は車体に実際に発生するヨーレートの検出信号ψをコントロールユニット34に出力する。横方向加速度センサ118は車体に実際に発生する横方向加速度の検出信号Yをコントロールユニット34に出力する。前後方向加速度センサ119は車体に実際に発生する前後方向加速度の検出信号Zをコントロールユニット34に出力する。ブレーキ踏力圧センサ35は加圧ユニット136に設けられ、ブレーキペダル26の踏力圧の検出信号PBをコントロールユニット34に出力する。トラクション制御オフスイッチ140は、後述するが車輪のスピニ抑制(トラクション制御)を強制的に停止するスイッチであり、このスイッチ操作信号Sをコントロールユニット34に出力する。EGI(ELECTRONIC GASOLINE INJECTION)ECU120は、エンジン121、AT(AUTOMATIC TRANSMISSION)122、スロットルバルブ123に接続され、エンジン121の出力制御やAT122の変速制御、スロットルバルブ123の開閉制御を司っている。

[姿勢制御手順] 本実施形態の姿勢制御（S C S 制御）は、各車輪を制動制御することで車体に旋回モーメントと減速力を加えて前輪或いは後輪の横滑りを抑制するものである。例えば、車両が旋回走行中に後輪が横滑りしそうな時（スピニン）には主に前外輪にブレーキを付加し外向きモーメントを加えて旋回内側への巻き込み挙動を抑制する。また、前輪が横滑りして旋回外側に横滑りしそうな時（ドリフトアウト）には各車輪に適量のブレーキを付加し内向きモーメントを加えると共に、エンジン出力を抑制し減速力を付加することにより旋回半径の増大を抑制する。

【0047】 姿勢制御の詳細については後述するが、概説すると、コントロールユニット34は、上述した車速センサ71、ヨーレートセンサ117、横方向加速度センサ118の検出信号V、ψ、Yから車両に発生している実際の横滑り角（以下、実横滑り角という） β_{act} 及び実際のヨーレート（以下、実ヨーレートという） ψ_{act} を演算すると共に、実横滑り角 β_{act} からS C S 制御に実際に利用される推定横滑り角 β_{cont} の演算において参照される参照値 β_{ref} を演算する。また、コントロールユニット34は、ステアリング舵角センサ等の検出信号から車両の目標とすべき姿勢として目標横滑り角 β_{TR} 及び目標ヨーレート ψ_{TR} を演算し、推定横滑り角 β_{cont} と目標横滑り角 β_{TR} の差或いは実ヨーレート ψ_{act} と目標ヨーレート ψ_{TR} の差が所定閾値 β_0 、 ψ_0 を越えた時に姿勢制御を開始し、推定実横滑り角 β_{cont} 或いは実ヨーレート ψ_{act} が目標横滑り角 β_{TR} 或いは目標ヨーレート ψ_{TR} に収束するよう制御する。

【0048】 図5は、本実施形態の姿勢制御を実行するための全体的動作を示すフローチャートである。

【0049】 図5に示すように、先ず、運転者によりイグニッションスイッチがオンされてエンジンが始動されると、ステップS32でコントロールユニット34、E G I・ECU120が初期設定され、前回の処理で記憶しているセンサ検出信号や演算値等をクリアする。ステップS33では、コントロールユニット34は自己のC PUや液圧制御ユニット130等或いは各センサ等が正常に動作しているか否かのフェイル判定を行ない、ステップS33でコントロールユニット34やセンサに故障が発生している場合（ステップS33でYes）、その異常箇所に対応する制御を中止して、ステップS2にリターンして上述の処理を繰り返し実行する。ステップS33でコントロールユニット34やセンサが正常に動作している場合（ステップS33でNo）、ステップS34に進む。ステップS34ではコントロールユニット34は上述のF R車輪速センサ38の検出信号v1、F L車輪速センサ37の検出信号v2、R R車輪速センサ40の検出信号v3、R L車輪速センサ39の検出信号v4、車速センサ71の検出信号V、ステアリング舵角センサ116の検出信号θII、ヨーレートセンサ117の検出信号

ψ、横方向加速度センサ118の検出信号Y、前後方向加速度センサ119の検出信号Z、ブレーキ踏力圧センサ35の検出信号PB、トラクション制御オフスイッチ140のスイッチ操作信号Sを入力する。ステップS36では上述の各検出信号に基づく車両状態量を演算する。ステップS37では車両状態量に基づいて車輪速補正処理を実行する。ステップS38ではA B S 制御に必要なA B S 制御目標値や制御出力値等を演算し、ステップS40ではトラクション制御に必要なトラクション制御目標値や制御出力値等を演算する。ステップS42では、ステップS36で演算された車両状態量からS C S 制御に必要となるS C S 制御目標値や制御出力値を演算する。

【0050】 ステップS44はステップS38～S42で演算された各制御出力値の制御出力調停処理を実行する。この制御出力調停処理では、S C S 制御出力値、A B S 制御出力値、トラクション制御出力値を夫々比較し、最も大きな値に対応した制御に移行させる。また、後述するが、S C S 制御出力値とA B S 制御出力値との調停処理は、運転者のブレーキ踏力圧PBの大きさに応じて実行される。即ち、ステップS44においてA B S 制御出力値が最も大きな値の場合にはA B S 制御出力値に基づいてA B S 制御が実行され（ステップS46）、S C S 制御出力値が最も大きな値の場合にはS C S 制御出力値に基づいてS C S 制御が実行され（ステップS48）、トラクション制御出力値が最も大きな値の場合にはトラクション制御出力値に基づいてトラクション制御が実行される（ステップS50）。その後、ステップS52では、後述する乗員による運転操作や車両の走行状態を表わすデータの記憶処理を実行する。

【S C S 演算処理の説明】 次に、図5のステップS42に示すS C S 制御演算処理の詳細について説明する。尚、ステップS38、40のA B S 制御演算処理及びトラクション制御演算処理については周知があるので説明を省略する。

【0051】 図6は、図5のS C S 制御演算処理を実行するためのフローチャートである。

【0052】 図6に示すように、処理が開始されると、ステップS60ではF R車輪速v1、F L車輪速v2、R R車輪速v3、R L車輪速v4、車速V、ステアリング舵角θ、実ヨーレート ψ_{act} 、実横方向加速度 Y_{act} を入力する。ステップS62では車両に発生する垂直荷重を演算する。この垂直荷重は車速V、横方向加速度Yから周知の数学的手法により推定演算される。ステップS63では車両に実際に発生する実横滑り角 β_{act} を演算する。実横滑り角 β_{act} は、実横滑り角 β_{act} の変化速度 $\Delta\beta_{act}$ を積分することにより演算される。また、 $\Delta\beta_{act}$ は、下記の式1により算出される。

$$\Delta\beta_{act} = -\psi_{act} + Y_{act}/V \dots (1)$$

次に、ステップS64では、S C S 制御に実際に利用さ

れる推定横滑り角 β_{cont} の演算において参照される参照値 β_{ref} を演算する。この参照値 β_{ref} は、車両諸元と、車両状態量（車速V、ヨーレート ψ_{act} 、実横方向加速度Yact、実横滑り角 β_{act} の変化速度 $\Delta\beta_{act}$ 、ヨーレート ψ_{act} の変化量（微分値） $\Delta\psi_{act}$ ）、ブレーキにより生じるヨーモーメントの推定値D1、ブレーキにより生じる横方向の力の低下量の推定値D2に基づいて2自由度モ

$$\Delta\beta_{cont} = \Delta\beta_{act} + e + Cf \cdot (\beta_{ref} - \beta_{cont}) \dots (2)$$

$$\Delta e = Cf \cdot (\Delta\beta_{ref} - \Delta\beta_{act} - e) \dots (3)$$

但し、e：ヨーレートセンサと横方向加速度センサのオフセット修正値

Cf：カットオフ周波数

また、カットオフ周波数Cfは推定横滑り角 β_{cont} を参照値 β_{ref} の信頼性に応じてこの参照値 β_{ref} に収束するように補正して、推定横滑り角 β_{cont} に発生する積分誤差をリセットする際の補正速度の変更ファクタとなり、参照値 β_{ref} の信頼性が低い程小さくなるように補正される係数である。また、参照値 β_{ref} の信頼性が低くなるのは前輪のコーナリングパワーCpf或いは後輪のコーナリングパワーCprに変化が生じた時である。

【0053】ステップS66では各車輪の車輪スリップ率及び車輪スリップ角を演算する。車輪スリップ率及び車輪スリップ角は、各車輪の車輪速v1～v4、車速V、推定横滑り角 β_{cont} 、前輪ステアリング舵角 θ_H から周知の数学的手法により推定演算される。ステップS68で

$$\beta_x = 1 / (1 + A \cdot V^2) \cdot (1 - (M \cdot L_f \cdot V^2) / (2L \cdot L_r \cdot Cpr)) \cdot L_r \cdot \theta_H / L \dots (4)$$

$$A = M \cdot (Cpr \cdot L_r - Cpf \cdot L_f) / 2L^2 \cdot Cpr \cdot Cpf \dots (5)$$

$$\Delta\beta_{TR} = C \cdot (\beta_x - \beta_{TR}) \dots (6)$$

但し、V：車速

θ_H ：前輪ステアリング舵角

M：車体質量

I：慣性モーメント

L：ホイールベース

L_f：前輪から車体重心までの距離

L_r：後輪から車体重心までの距離

Cpf：前輪のコーナリングパワー

Cpr：後輪のコーナリングパワー

C：位相遅れに相当する値

尚、上記式中の「↑」は乗数を表わす。例えば「L↑2」はLの2乗を意味し、以下の説明でも同様である。

【0054】次に、図7に示すステップS74では、目標横滑り角 β_{TR} から推定横滑り角 β_{cont} を減算した値の絶対値がSCS制御開始閾値 β_0 以上か否かを判定する

($|\beta_{TR} - \beta_{cont}| \geq \beta_0$)。ステップS74で目標横滑り角 β_{TR} から推定横滑り角 β_{cont} を減算した値の絶対値がSCS制御開始閾値 β_0 以上の場合（ステップS74でYES）、ステップS76に進んでSCS制御目標値を目標横滑り角 β_{TR} に設定する。一方、ステップS74で目標横滑り角 β_{TR} から推定横滑り角 β_{cont} を減算し

デルを流用して演算される。この参照値 β_{ref} は、要するに、検出された車両状態量及びブレーキ操作力に基づいて推定される横滑り角を演算している。その後、ステップS65では、SCS制御に実際に利用される推定横滑り角 β_{cont} を演算する。この推定横滑り角 β_{cont} は、下記の式2、式3から導かれる微分方程式を解くことにより算出される。即ち、

は各車輪への負荷率を演算する。車輪負荷率は、ステップS36で演算された車輪スリップ率及び車輪スリップ角とステップS62で演算された垂直荷重から周知の数学的手法により推定演算される。ステップS70では走行中の路面の摩擦係数 μ を演算する。路面の摩擦係数 μ は、実横方向加速度YactとステップS68で演算された車輪負荷率から周知の数学的手法により推定演算される。次に、ステップS72では実ヨーレート ψ_{act} 及び推定横滑り角 β_{cont} を収束させるべく目標値となる目標ヨーレート ψ_{TR} 、目標横滑り角 β_{TR} を演算する。目標ヨーレート ψ_{TR} は、車速V、ステップS70で演算された路面の摩擦係数 μ 、前輪ステアリング舵角 θ_H から周知の数学的手法により推定演算される。また、目標横滑り角 β_{TR} は、下記の式4、式5から導かれる式6の微分方程式を解くことにより算出される。即ち、

た値の絶対値がSCS制御開始閾値 β_0 を超えない場合

（ステップS74でNO）、ステップS82に進んで、目標ヨーレート ψ_{TR} から実ヨーレート ψ_{act} を減算した値の絶対値がSCS制御開始閾値 ψ_0 以上か否かを判定する ($|\psi_{TR} - \psi_{act}| \geq \psi_0$)。ステップS82で目標ヨーレート ψ_{TR} から実ヨーレート ψ_{act} を減算した値の絶対値がSCS制御開始閾値 ψ_0 以上の場合（ステップS82でYES）、ステップS84に進んでSCS制御目標値を目標ヨーレート ψ_{TR} に設定する。一方、ステップS82で目標ヨーレート ψ_{TR} から実ヨーレート ψ_{act} を減算した値の絶対値がSCS制御開始閾値 ψ_0 を超えない場合（ステップS82でNO）、ステップS60にリターンして上述の処理を繰り返し実行する。

【0055】次に、ステップS80では、SCS制御に実際に利用されるSCS制御量 β_{amt} を演算する。また、ステップS86では、SCS制御に実際に利用されるSCS制御量 ψ_{amt} を演算する。

【0056】図8に示すステップS88では、運転者によりブレーキ操作されたか否か判定する。ステップS88でブレーキ操作されたならばステップS89でフラグFBAがセットされているか否か判定する。ステップS8

9でフラグFBAがセットされ、緊急ブレーキ制御中であれば、後述するようにステップS 9 0でSCS制御量 β_{amt} を補正する。また、ステップS 8 9でフラグFBAがリセットされ、緊急ブレーキ非制御中ならばステップS 9 2に進む。

【0057】ステップS 9 2では、SCS制御フラグFSCSがセットされているか否かを判定する。SCS制御フラグFSCSはセットされているとSCS制御実行中であることを表わす。ステップS 9 2でSCS制御フラグFSCSがにセットされているならば、ステップS 9 4に進んでABS制御フラグFABSがセットされているか否かを判定する。ABS制御フラグFABSがセットされているとABS制御実行中であることを表わす。一方、ステップS 9 2でSCS制御フラグFSCSがセットされていないならばステップS 9 6に進んでABS制御実行中か否かを判定する。ステップS 9 6でABS制御実行中ならば、後述するステップS 1 1 0に進む。一方、ステップS 9 6でABS制御実行中でないならばステップS 9 8に進む。ステップS 9 8では、トラクション制御実行中か否かを判定する。ステップS 9 8でトラクション制御実行中ならばステップS 1 0 0に進みトラクション制御における制動制御を中止して（即ち、エンジンによるトルクダウン制御のみ実行可能とする）ステップS 1 0 2に進む。一方、ステップS 9 8でトラクション制御実行中でないならばステップS 1 0 2に進む。

【0058】ステップS 1 0 2では、SCS制御の対象となる車輪を選択演算し、その選択車輪に配分すべき目標スリップ率を演算し、その目標スリップ率に応じたSCS制御量 β_{amt} 又は ψ_{amt} を演算する。その後、ステップS 1 0 4では必要なトルクダウン量に応じたエンジン制御量を演算する。そして、ステップS 1 0 6でSCS制御を実行して、ステップS 1 0 8でSCS制御フラグFSCSをセットした後、上述したステップS 3 2にリターンして上述の処理を繰り返し実行する。

【0059】ステップS 9 4でABS制御フラグFABSがセットされているならば、図9に示すステップS 1 1 0に進む。ステップS 1 1 0では、ABS制御量をSCS制御量 β_{amt} 又は ψ_{amt} に基づいて補正する。その後、ステップS 1 1 2では、ABS制御が終了したか否かを判定する。ステップS 1 1 2でABS制御が終了していないならばステップS 1 1 4でSCS制御フラグFSCSをセットすると共に、ステップS 1 1 6でABS制御フラグFABSをセットして上述のステップS 6 0にリターンする。一方、ステップS 1 1 2でABS制御が終了したならばステップS 1 1 8でSCS制御フラグFSCSをリセットすると共に、ステップS 1 2 0でABS制御フラグFABSをリセットして上述のステップS 6 0にリターンする。

【0060】更に、ステップS 9 4でABS制御フラグFABSがセットされていないならば、図10に示すステ

ップS 1 2 2に進む。ステップS 1 2 2では、ブレーキ踏力圧PBが所定閾値P0以上あるか否かを判定する。（PB \geq P0?）。ステップS 1 2 2でブレーキ踏力圧PBが所定閾値P0以上あるならばステップS 1 2 4に進んでSCS制御を中止して、ステップS 1 2 6でABS制御に切り換える。そして、ステップS 1 2 8でABS制御フラグFABSをセットして上述のステップS 6 0にリターンする。一方、ステップS 1 2 2でブレーキ踏力圧PBが所定閾値P0を超えないならばステップS 1 3 0に進む。ステップS 1 3 0では、SCS制御が終了したか否かを判定する。ステップS 1 3 0でSCS制御が終了していないならば、上述したステップS 1 0 2に進んでその後の処理を実行する。一方、ステップS 1 3 0でSCS制御が終了したならば、ステップS 1 3 2でSCS制御フラグFSCSをリセットすると共に、ステップS 1 3 4でABS制御フラグFABSをリセットして上述のステップS 6 0にリターンする。

【0061】尚、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で上記実施形態を修正又は変形したものに適用可能である。

【0062】

【発明の効果】以上説明のように、請求項1の発明によれば、姿勢制御手段による制御中に前記ブレーキ状態量が所定量以上となった場合には、車両の走行状態に応じて該制動力助勢手段による制御介入を抑制することにより、姿勢制御中に急に制動力が増大して、走行安定性が損なわれるのを防止できる。

【0063】また、請求項2の発明によれば、姿勢制御手段において、スピニンの抑制中は該ドリフトアウトの抑制中に比べて制動力助勢手段の制御介入の抑制度合を大きくすることにより、スピニン抑制中の急制動による走行不安定性の増大を抑制できる。

【0064】また、請求項3の発明によれば、路面の摩擦係数が低い程、或いは高速走行中である程抑制度合を小さくすることにより、制動距離を短縮することができる。

【0065】また、請求項4の発明によれば、路面の摩擦係数が低い程、或いは高速走行中である程抑制度合を大きくすることにより、走行安定性を向上できる。

【0066】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係るABS制御装置の機械的構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る実施形態の車両の緊急ブレーキ制御装置の機械的構成を示すブロック図である。

【図3】本実施形態に係る緊急ブレーキ制御装置の制御手順を示すフローチャートである。

【図4】本実施形態に係るSCS制御装置の機械的構成を示すブロック図である。

【図5】本実施形態に係るSCS制御装置の制御手順を

示すフローチャートである。

【図6】本実施形態に係るSCS制御装置の制御手順を示すフローチャートである。

【図7】本実施形態に係るSCS制御装置の制御手順を示すフローチャートである。

【図8】本実施形態に係るSCS制御装置の制御手順を示すフローチャートである。

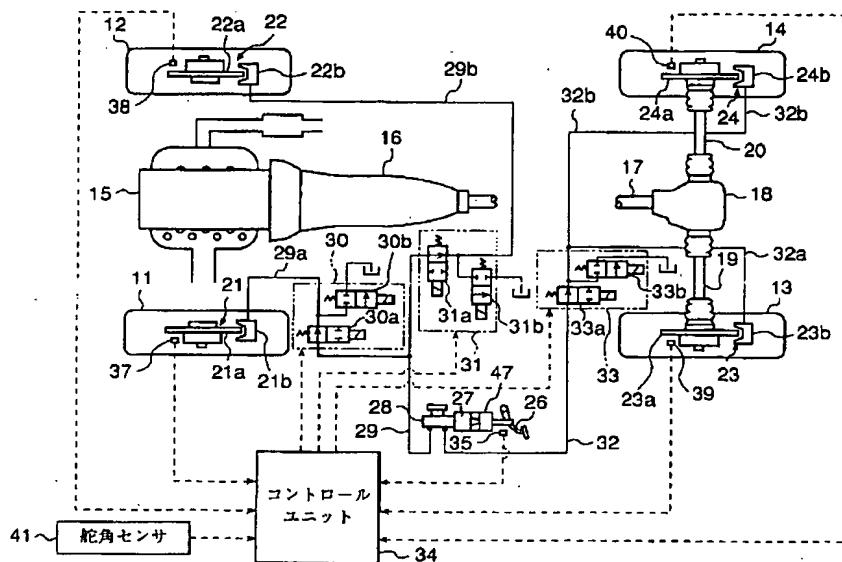
【図9】本実施形態に係るSCS制御装置の制御手順を示すフローチャートである。

【図10】本実施形態に係るSCS制御装置の制御手順を示すフローチャートである。

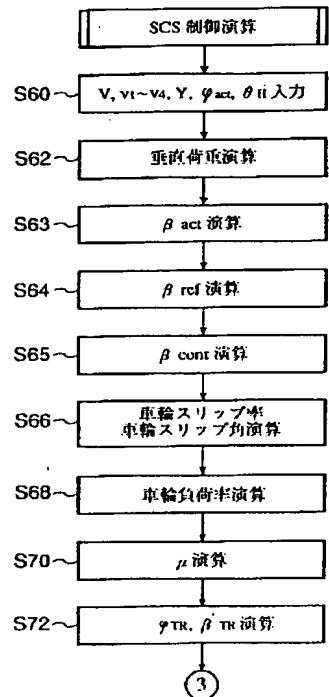
【符号の説明】

- 2 1～2 4…ブレーキ装置
- 3 0…第1バルブユニット
- 3 1…第2バルブユニット
- 3 3…第3バルブユニット
- 3 4…コントロールユニット
- 1 0…SCS・ECU
- 7 1…車速センサ
- 1 1 6…ステアリング舵角センサ
- 1 1 7…ヨーレートセンサ
- 1 1 8…横方向加速度センサ
- 1 1 9…前後方向加速度センサ

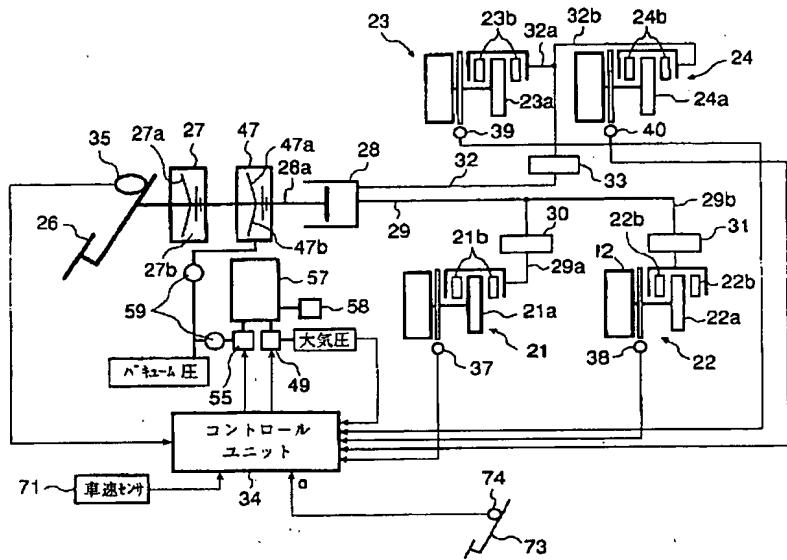
【図 1】



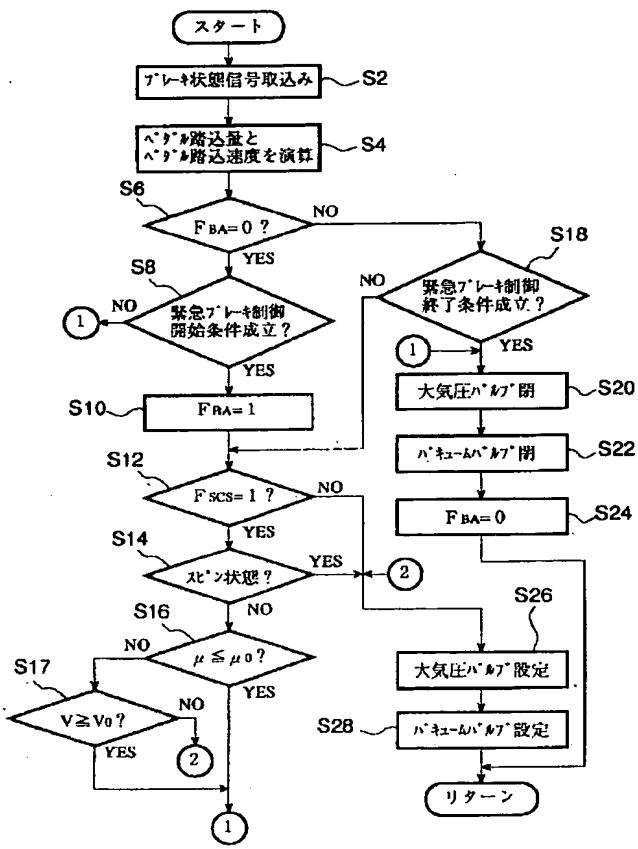
【図6】



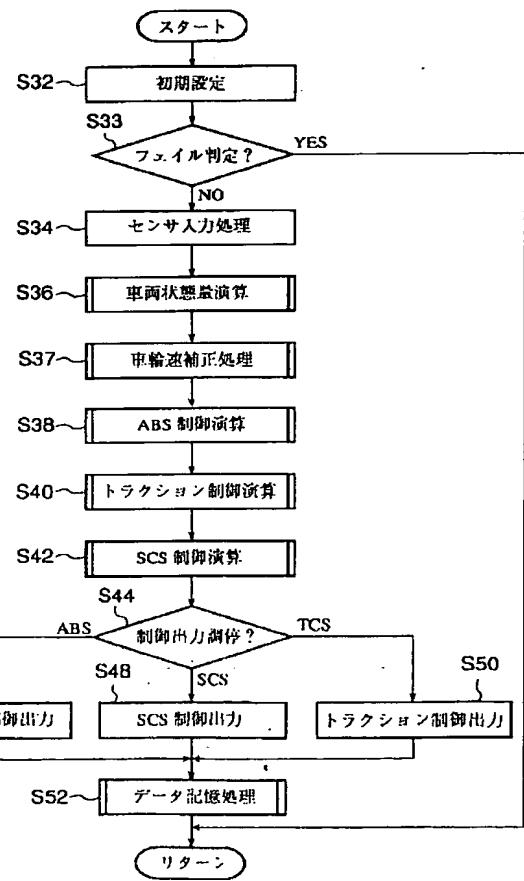
【図2】



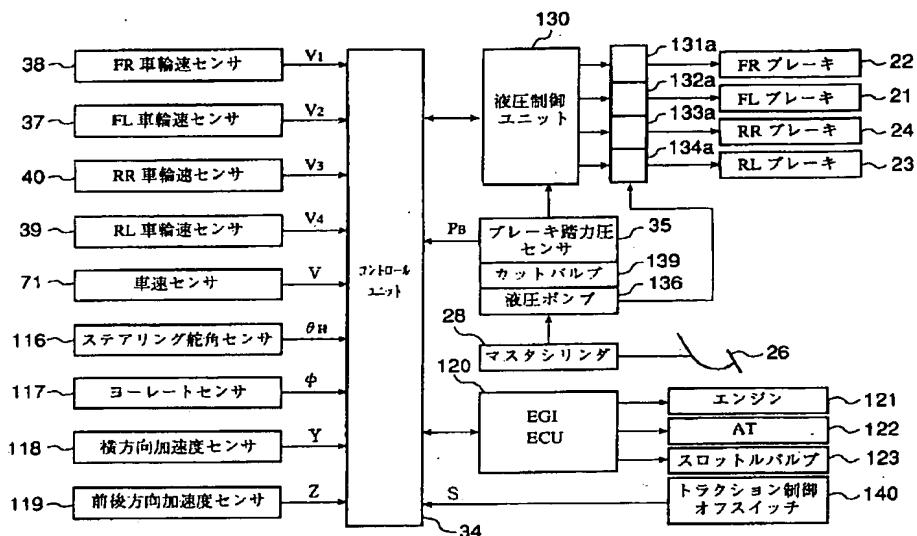
【図3】



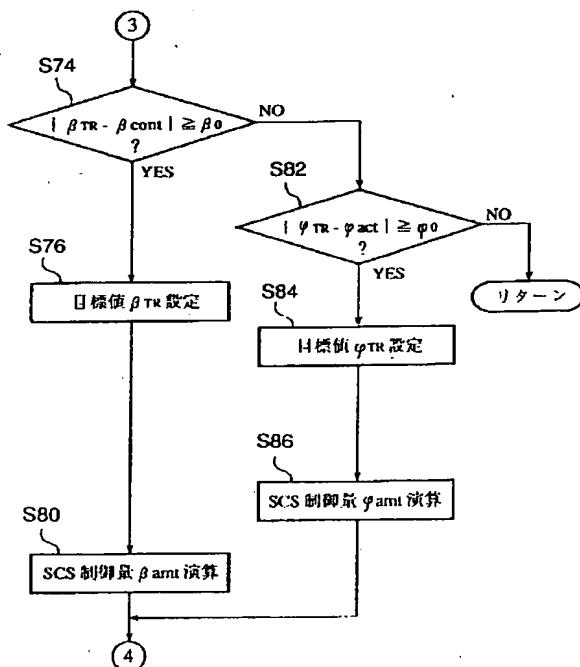
【図5】



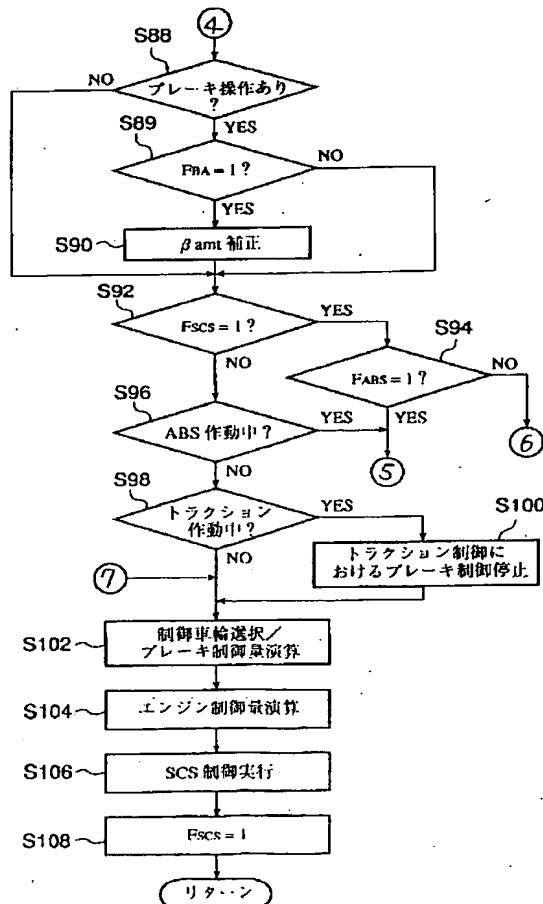
【図4】



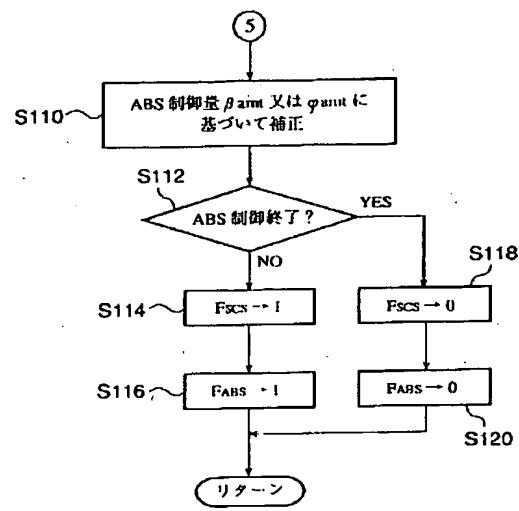
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

